

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-28309

(43) 公開日 平成9年(1997)2月4日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 K 1/16	3 0 1		A 2 3 K 1/16	3 0 1 F
1/00	1 0 1		1/00	1 0 1
1/175			1/175	
1/18			1/18	D
				A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平8-79922	(71) 出願人	000000066 味の素株式会社 東京都中央区京橋1丁目15番1号
(22) 出願日	平成8年(1996)4月2日	(71) 出願人	390014742 伊藤忠飼料株式会社 東京都江東区亀戸2丁目35番13号
(31) 優先権主張番号	特願平7-114602	(72) 発明者	谷本 浩之 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の 素株式会社食品総合研究所内
(32) 優先日	平7(1995)5月12日	(72) 発明者	佐藤 斉 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の 素株式会社食品総合研究所内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 田中 政浩
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリ-γ-グルタミン酸を含有する飼料

(57) 【要約】

【課題】 ミネラルの吸収を促進する、あるいは卵殻の強度を増加させる、もしくは体脂肪の蓄積量を減少させる効果を保持する飼料を提供する。

【解決手段】 ポリ-γ-グルタミン酸及び／又はその分解物を含有する飼料。

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリ- γ -グルタミン酸及び／又はその分解物を含有する飼料。

【請求項 2】 ポリ- γ -グルタミン酸及び／又はその分解物を含有する卵殻強化用および体脂肪低減化用飼料。

【請求項 3】 カルシウム、鉄、マグネシウム等の生体必須ミネラルの一部あるいは全部が強化された請求項 1～2 記載の飼料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はミネラル吸収促進、卵殻強化効果を有し、加うるに、体脂肪の蓄積量を減少させる飼料に関する。詳しくは、ポリ- γ -グルタミン酸及び／又はその分解物を含有する飼料に関する。

【0002】

【従来の技術】飼料にはタンパク質、炭水化物、脂肪、ミネラル、ビタミンが配合されており、一般的にタンパク質として、脱脂大豆、魚粉、ミートボーンミール、菜種粕等、炭水化物として、とうもろこし、小麦等、脂肪として、動物性脂肪、植物性脂肪が用いられ、ミネラル中のカルシウム源としては炭酸カルシウム、磷酸カルシウム、貝殻粉等が、鉄源としては塩化第二鉄、硫酸鉄等が用いられている。

【0003】畜産業界において、生産性の向上を目的に、豚、鶏等の家畜に栄養効率の高い飼料を与えることにより、家畜の成長速度を高める試みが行われているが、骨の成長が増体に追いつかず脚弱や奇形の問題が起こっている。飼料中のミネラル、特にカルシウムの利用性が悪いことがこの原因と考えられている。また、養鶏では卵殻強度の低下の問題等もある。

【0004】一方、畜産動物において、発育促進の目的のために、エネルギー摂取量が多くなってきており、体脂肪の蓄積量が増大する傾向にある。しかし、最近の健康食ブームにより、動物性脂肪を食べないようにする人々が増大し、体脂肪の少ない畜産物を生産する方法や飼料の開発が広く要望されている。

【0005】ペット業界においても、同様にミネラル、特にカルシウムの利用性が悪いこととや、ペットの運動不足、日光照射不足等の問題により、ペットに骨粗鬆症、骨軟化症等の骨の疾患が増加している。

【0006】ミネラルの利用性を上げる方法として、飼料に配合するミネラル量の増加、または給与する塩の形態を代えることにより、ミネラルの吸収量を高める方法が一般的である。

【0007】しかし、ミネラルの過剰給与は他のミネラル、例えばカルシウムは鉄、マグネシウムの利用性の低下を引き起こすこと（日本栄養食糧学会誌、39、433、1986）が問題である。また、ミネラル塩の形態を変えることにより吸収率を向上させる試みもおこなわ

れているが、その吸収率には大きな差はなく、根本的な解決法でないのが現状である。

【0008】一般的に、ミネラルが吸収されるには腸管内で可溶性状態にあることが必須である。ミネラル、特にカルシウム、鉄の可溶化作用を持つことにより、ミネラルの腸管吸収を促進する物質としてカゼインホスホペプチド（CPP）が知られており（特公平 3-58718）、CPP を含有する飼料（特公平 3-71101）も世に知られている。しかし、CPP は腸管内で小腸粘膜に存在するアルカリフォスファターゼにより脱磷酸化（特開平 5-244901）を受けたり、あるいは消化管内に分泌される消化酵素によりさらに分解されることにより、腸管内におけるミネラルの可溶化能力が低下すると言われており、飼料の品質にバラツキが出ることが問題であった。

【0009】また、CPP と *in vitro* で CPP の酵素的脱磷酸化を防止する物質（オレアノール酸等）を共存させた飼料（特開平 5-176688）も知られているが、オレアノール酸等が実際に小腸内で酵素的脱磷酸化を防止するかについては何等開示されていない。

【0010】一方、体脂肪の低減化を目的とした家畜用飼料として、アミノ酸成分としてバリン、ロイシンおよびイソロイシンをそれぞれ 0.01～3.00 重量%を配合した例が特開平 3-219838 号公報に開示されている。また、飼料 Kg 当りビタミン D₃ を 750～2500 μ g を配合した例が特公平 6-95892 号公報に開示されている。

【0011】腸管内でミネラルの可溶化能を持ち、ミネラルの吸収を促進する物質として、納豆の粘質物の主成分であるポリ- γ -グルタミン酸がある。ポリ- γ -グルタミン酸はその分子内に多数存在するカルボキシル基の作用により、ミネラル可溶化能を有する。さらにまた、 γ 結合により結合しているため、小腸内に存在する消化酵素により分解されず、腸管内でも活性を保持していると考えられている。しかし、ポリ- γ -グルタミン酸を含有する飲食品（特開平 3-30648、特開平 5-316999）については世に知られているが、ポリ- γ -グルタミン酸を含有する飼料については未だ知られていない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ミネラルの可溶化能を腸管内で保持しミネラルの腸管吸収を促進する物質を含有する、ミネラルの利用性の高い飼料あるいは卵殻強度を増加させる飼料を開発することである。

【0013】本発明の他の目的は、体脂肪、特に腹腔内脂肪の蓄積量を減少させる飼料を開発することである。

【0014】

【課題を解決する為の手段】本発明者らはこの様な目的を達成するべく鋭意検討の結果、前述のポリ- γ -グル

(3)

3

タミン酸を家畜あるいはペット等の飼料に加えると、ミネラルの腸管吸収を促進させ、骨及び卵殻の形成を促進させるのみならず、体脂肪の蓄積量を減少させ、しかも屠体の歩留りも向上させることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成させた。

【0015】すなわち、本発明はミネラル吸収促進材として、更には体脂肪の蓄積抑制材としてポリ-γ-グルタミン酸を含有することを特徴とする飼料である。

【0016】

【発明の実施形態】本発明に用いられるポリ-γ-グルタミン酸は納豆の粘質物中のポリ-γ-グルタミン酸を抽出、精製して用いてもよく、納豆菌等のバチルス属の菌体外に分泌するポリ-γ-グルタミン酸を抽出、精製して用いてもよい。また、純度が高いものでもよいが、必ずしも純度が高い必要はなく、納豆の粘質物中の、あるいは納豆菌の分泌物であるレバン等の他の物質を含んでいても何ら支障がない。

【0017】本発明に用いられるポリ-γ-グルタミン酸の平均分子量には制限がなく、通常納豆あるいは納豆菌から分離した場合は、1000～300万の範囲であり、分解物の場合は通常1000～100万の範囲であるが、取り分け1万～100万のポリ-γ-グルタミン酸を用いるのが好ましい。

【0018】ポリ-γ-グルタミン酸は一般的にD体とL体の混合物であり、菌体あるいは培地の組成によりD/L比は変動すると言われている。例えば、特開平3-47087に示されるポリ-γ-グルタミン酸はL体が90%以上占めるとされている。本発明に用いられるポリ-γ-グルタミン酸のD/L比には制限がなく、どのD/L比のポリ-γ-グルタミン酸も使用することが出

来る。
【0019】当該分子量のポリ-γ-グルタミン酸を生成するには、当該分子量より大きいポリ-γ-グルタミン酸を酸あるいはγ結合を分解する細菌あるいは臓器由来の酵素により低分子化する方法と、納豆菌等の培養により当該分子量のポリ-γ-グルタミン酸を分泌させる方法があるが、そのどちらのポリ-γ-グルタミン酸を用いても何ら影響しない。

【0020】ポリ-γ-グルタミン酸は一般にナトリウム塩として得られるが、他の可食性の塩あるいはフリーのポリグルタミン酸を用いても何ら影響しない。

【0021】飼料へのポリ-γ-グルタミン酸の添加量は0.01～3重量%程度であり、取り分け0.01～1重量%程度が好ましい。

【0022】飼料は、用途により牛、豚、馬等の家畜用、鶏、七面鳥、ウズラ等の家禽用、うなぎ、鮎、鯉等の魚用、犬、猫、熱帯魚等のペット用等があるが、本発明はこれらいかなる用途の飼料にも利用することが出来る。

【0023】ポリ-γ-グルタミン酸以外の他の飼料成

4

分組成は通常の当該飼料の組成と同じでよく、タンパク質、炭水化物、脂肪、ミネラル、ビタミンを含むものであり、飼料中カルシウムは0.01～30%、好ましくは0.1～5%、飼料中铁は0.001～1%、好ましくは0.005～0.05%程度でよい。

【0024】飼料の製造方法は通常の当該飼料の方法と同様で良く、その混合過程においてポリ-γ-グルタミン酸を他の飼料成分と同時にあるいは別個に加え、均一に混合すればよい。

【0025】給餌方法も当該飼料の従来の方法でよい。

【0026】

【実施例】

実施例1

【ポリ-γ-グルタミン酸の調製例】市販の納豆より分離した納豆菌を、3Lのミニジャーを用いて、麦芽エキス0.3%、酵母エキス0.3%、ポリペプトン0.5%、グルコース1.0%からなる培養液(pH6.0)で32℃、24時間シード培養した。次に500Lのジャーを用いて、グルコース7.5%、硫酸1.5%、MgSO₄・7H₂O 0.035%、MnSO₄・nH₂O 0.005%、KH₂PO₄ 0.15%、MSG 5.0%、NaCl 1.0%からなる培養液(pH6.4)にシード培養後の培養液を0.5%接種し、37℃、48時間メイン培養した。

【0027】培養後の培養液を濃塩酸でpH2.0にした後、遠心分離機あるいはフィルタープレスにより上清を分離し、NaClを10%となるよう添加し、ポリ-γ-グルタミン酸を塩析させた。回収した粗ポリ-γ-グルタミン酸画分約12Kgを希水酸化ナトリウム溶液120Lに溶解(pH4.0)し、脱色、脱塩工程を経た後、水酸化ナトリウム溶液で中和した。その後スプレードライし、ポリ-γ-グルタミン酸(ナトリウム塩)を2.5Kg得た。得られたポリ-γ-グルタミン酸の平均分子量を低角度レーザー光散乱形(LALLS;東ソーLS8000)で測定したところ、52万であった。

【0028】実施例2

【ポリ-γ-グルタミン酸の低分子化の例】実施例1で調製したポリ-γ-グルタミン酸を2mg/mlの濃度に溶解し、塩酸でpH1に調整し、50℃で30分あるいは70℃で1時間加熱した。加熱後、水酸化ナトリウム溶液で中和し、脱塩、スプレードライした。得られたポリ-γ-グルタミン酸の平均分子量をLALLSにより測定したところ、それぞれ30万、1万であった。

【0029】以下、実施例1、2で調製したポリ-γ-グルタミン酸を用いて、本発明をさらに詳細に説明する。

【0030】実施例3

【ドッグフードの調製例】

とうもろこし

30重量%

小麦粉

35

(4)

	5	
大豆粕	20	
脱脂米ぬか	5	
ミートボーンミール	5	
家畜処理副生物	3	
ビタミンミックス	0.5	
ミネラルミックス	0.5	
ポリ-γ-グルタミン酸	1	
(平均分子量30万)		

【0031】上記成分からなる組成物を混合粉碎し、篩いを用いて整粒した。得られた整粒物に27重量%となるよう水を加え、エクストルーダーにて押し出し処理し、膨化物を得た。得られた膨化物を乾燥機にて120℃、20分間乾燥した後、大豆油を5重量%となるよう噴霧し、ドッグフードを得た。このドッグフードのカルシウム含量は1.0%であった。

【0032】実施例4

【豚用飼料組成例】下記の組成の原料を常法により配合し、子豚育成用飼料を得た。

とうもろこし	50重量%
マイロ	23
大麦	13
大豆粕	16
なたね油かす	4
魚粉	2
米ぬか	2.6
食塩	0.3
ミネラルミックス	0.1
ビタミンミックス	0.1
磷酸カルシウム	0.8
炭酸カルシウム	0.8
ポリ-γ-グルタミン酸	0.3

(平均分子量1万)

この子豚用育成飼料のカルシウム含量は0.55%であった。

【0033】実施例5

【うなぎ用飼料組成例】下記の組成の原料を常法により配合し、うなぎ用飼料を得た。

魚粉	64重量%
αジャガイモ澱粉	22
小麦グルテン	2
大豆粕	6
ビタミンミックス	1
塩化コリン	0.3
ミネラルミックス	2.4
炭酸カルシウム	2
硫酸鉄	0.1
ポリ-γ-グルタミン酸	0.2

(平均分子量52万)

このうなぎ用飼料のカルシウム含量は8.3%であった。

6

【0034】実施例6

【産卵鶏用飼料組成例】下記の組成の原料を常法により配合し、産卵鶏用飼料を得た。

とうもろこし	50重量%
マイロ	11
大豆粕	14
魚粉	3
コーングルテンミール	2
なたね油粕	2
ミートボーンミール	4
米ぬか	7.3
食塩	0.3
動物性油脂	2.0
ミネラルミックス	0.1
ビタミンミックス	0.1
炭酸カルシウム	3.5
磷酸カルシウム	0.5
ポリ-γ-グルタミン酸	0.2

(平均分子量1万)

20 この産卵鶏用飼料のカルシウム含量は3.4%であった。

【0035】実施例7

【鶏雛育成用飼料組成例】下記の組成の原料を常法により配合し、鶏雛育成用飼料を得た。

とうもろこし	50重量%
マイロ	14
大豆粕	23
魚粉	4.8
なたね油粕	3
ミートボーンミール	2
食塩	0.3
動物性油脂	1.0
ミネラルミックス	0.1
ビタミンミックス	0.1
炭酸カルシウム	0.5
磷酸カルシウム	1.0
ポリ-γ-グルタミン酸	0.2

(平均分子量1万)

40 この鶏雛育成用飼料のカルシウム含量は0.9%であった。

【0036】実施例8

【採卵鶏における飼料摂取試験例】実施例6で調製した飼料、及び対照としてポリ-γ-グルタミン酸無添加で同組成の飼料を450日齢の採卵鶏(各50羽)に20日間給与した。各区について試験前5日間及び試験終了前5日間の卵殻強度を比較した。結果を表1に示す。

【0037】

【表1】

(5)

7
試験前5日間及び試験終了前5日間の卵殻強度の比較

飼 料	試験前卵殻強度 (kg)	試験終了前卵殻強度 (kg)
対 照 飼 料	3.38 ± 0.08 (100)	2.90 ± 0.08 (86#)
実施例6の飼料	3.29 ± 0.07 (100)	3.15 ± 0.09* (96)

MEAN± SEM

* ; 対照に対してP<0.01

; 試験前を100とした場合の値

【0038】実施例9

【鶏雛における飼料摂取試験例】実施例7で調製した飼料、及び対照としてポリ-γ-グルタミン酸無添加で同組成の飼料を0日齢の雛（各15匹）に10日間摂取させ、大腿骨重量、大腿骨カルシウム量（%）を測定した。結果を表2に示す。

【0039】

【表2】

大腿骨重量及びCa量

飼 料	大 腿 骨 重 量 (g)	大 腿 骨 中 Ca (%)
対 照 飼 料	0.617 ± 0.014	5.36 ± 0.12
実施例7の飼料	0.659 ± 0.015*	5.73 ± 0.13*

MEAN± SEM

* ; 対照に対してP<0.05

【0040】実施例10

【ラットにおける飼料摂取試験例】離乳直後のWistar系雄ラット（体重約50g）を18匹を6匹ずつ3群に分け、Ca ; 0.35%, P ; 0.7%含む各飼料を自由摂取させて、4週間飼育した。用いた飼料群は1群 ; 20%大豆タンパク質食群、2群 ; 2%ポリ-γ-グルタミン酸（平均分子量52万 ; 実施例1）添加群、3群 ; 2%ポリ-γ-グルタミン酸（平均分子量1万 ; 実施例2）添加群。飼育期間中の2、4週目の終わりの4日間糞尿を採取し、カルシウムの保持率 = {1 - (糞排泄カルシウム量 + 尿排泄カルシウム量) / 摂取カルシウム量} × 100 (%) を計算した。最終日に大腿骨を摘出し、大腿骨カルシウム量（%）を測定した。結果を図1及び表3に示す。

【0041】

【表3】

大腿骨Ca量

飼 料 群	大 腿 骨 中 Ca (%)
1 群	20.7 ± 0.7
2 群	21.4 ± 0.4
3 群	22.1 ± 0.4

MEAN± SEM

8

【0042】以上、実施例8、9、10により、ポリ-γ-グルタミン酸が腸管におけるカルシウムの吸収を促進し、骨形成を促進することが証明された。

【0043】実施例11

【ブロイラー前期用飼料組成例】下記の組成の原料を常法により配合し、ブロイラー前期用飼料を得た。

とうもろこし 54.6重量%

大豆粕 3.2

コーングルテンミール 2

10 魚粉 2

ミートボーンミール 2

動物性油脂 5

炭酸カルシウム 0.5

磷酸カルシウム 1.0

食塩 0.2

ビタミンプレミックス 0.2

ミネラルプレミックス 0.1

L-リジン塩酸塩 0.1

DL-メチオニン 0.1

20 ポリ-γ-グルタミン酸 0.2

(平均分子量30万)

このブロイラー前期用飼料のカルシウム含量は0.95%であった。

【0044】実施例12

【ブロイラーにおける飼料摂取試験例】実施例11で調製した飼料及び対照としてポリ-γ-グルタミン酸無添加で同組成の飼料を7日令のブロイラー雄雛（各90羽）に14日間給与し、その後両区ともに市販飼料（ポリ-γ-グルタミン酸無添加）に切替え、55日令迄飼育し試験終了時の体重、飼料要求率、中足骨長、屠体歩留および腹腔内脂肪量を比較した。結果を表4に示す。

【0045】

【表4】

40

(6)

9

10

飼 料	55日令 体 重 (g)	飼 料 要 求 率	中足骨長 (cm)	胸 正 肉 歩 留 (%)	もも正肉 歩 留 (%)	屠体歩留 合 計 (%)	腹 腔 内 脂 肪 (%)
対照飼料	3.353	1.946	12.5	17.55	21.83	39.38 (100)	3.6 (100)
実施例11 の 飼 料	3.400	1.923	12.8*	17.80	22.49	40.29# (102.3)	2.8# (77.8)

* ; 対照に対してP<0.05

; 対照を100とした場合の値

【0046】表4に示した結果より、ポリ-γ-グルタミン酸が骨形成、特に中足骨長を有意に促進し、屠体の歩留りの向上と体脂肪の低減効果も、もたらすことが明らかとなった。

【0047】

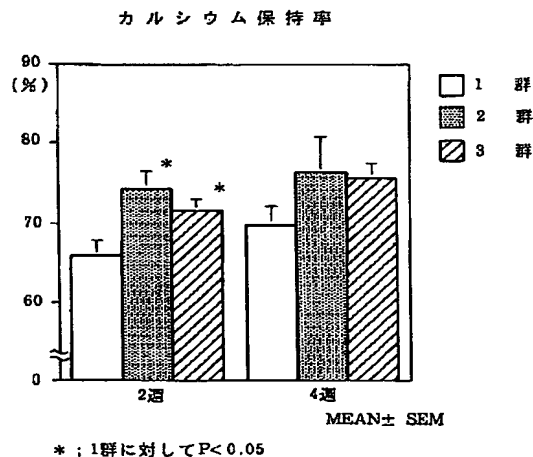
【発明の効果】本発明はミネラル吸収促進材として更には体脂肪の蓄積抑制材としてポリ-γ-グルタミン酸を含有する飼料に関し、これを家畜あるいはペットに給餌

すると、腸管のミネラル吸収が高まり、家畜の脚弱化、奇形の防止、産卵鶏の卵殻強度の低下防止、ブロイラーの体脂肪の低減化、屠体の歩留り向上、うなぎの骨曲がり防止、ペットの骨軟化、骨粗鬆化防止等の効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例10のカルシウム保持率。

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
// C12P 21/00
(C12P 21/00
C12R 1:125)

識別記号 庁内整理番号

F I
C12P 21/00

技術表示箇所

A

(72) 発明者 唐沢 昌彦
神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の
素株式会社川崎工場内
(72) 発明者 岩崎 和也
栃木県黒磯市青木919番地 伊藤忠飼料株
式会社総合技術研究部内

(72) 発明者 大島 明男
栃木県黒磯市青木919番地 伊藤忠飼料株
式会社総合技術研究部内
(72) 発明者 安達 宗之介
栃木県黒磯市青木919番地 伊藤忠飼料株
式会社総合技術研究部内